

ВНУТРЕННЕЕ ТРЕНИЕ В СТАЛИ 26ХМА

Некрасов М. В., Рыжков М. А.

Руководители – доц., к.т.н. Михайлов С. Б.,

проф., д.т.н. Пышминцев И. Ю.

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, г. Екатеринбург

С целью изучения влияния термической обработки на структуру трубной стали 26ХМА производилось измерение эффектов амплитудно- и температурно-зависящего внутреннего трения на образцах в состоянии «поставки» готовой трубы, а также после различных вариантов охлаждения от 900 °С и последующего нагрева. Использовались образцы диаметром 6 мм и длиной рабочей части 36 мм. Измерения производились на прямом крутильном маятнике ИВТ-1 на частоте его собственных колебаний (~36 Гц) в диапазоне температур 20-500 °С при амплитуде относительного сдвига $10 \cdot 10^{-5}$ (при измерении ТЗВТ) и при комнатной температуре в диапазоне амплитуд относительного сдвига $5-300 \cdot 10^{-5}$ (при измерении АЗВТ). Для выявления магнитоупругой составляющей затухающих колебаний измерения проводились в постоянном магнитном поле напряженностью ~1000 Эрстед и без поля.

При измерении ТЗВТ кроме магнитоупругой составляющей колебаний при 150-350 °С зафиксированы различные варианты проявления 200-градусного пика Сноэка-Кёстера, отражающие наличие закалочных микронапряжений и процессы взаимодействия атомов внедрения (углерода) с дислокационным ансамблем. При измерении АЗВТ – различные варианты дислокационной составляющей колебаний, характеризующие подвижность дислокационного ансамбля в металле образца и момент начала микропластической деформации.

Показано, что максимальный эффект (пик) Сноэка-Кёстера наблюдается в закаленном состоянии. После отпуска при 500 °С максимум резко снижается (от 110 до $12 \cdot 10^{-4}$ по логарифмическому декременту затухания). Минимальное значение пика характерно для структуры в состоянии «поставки» ($\sim 3 \cdot 10^{-4}$). Установлено, что кратковременный нагрев такой структуры приводит к повышению пика Сноэка-Кёстера до $20 \cdot 10^{-4}$. Этот эффект, по-видимому, связан с формированием атмосфер атомов внедрения вокруг дислокаций, т. к. в момент зарегистрированного повышения пика на кривых АЗВТ фиксируется снижение уровня затуханий и увеличение амплитуды начала микропластической деформации ($\gamma''_{\text{крит}}$), указывая на процессы закрепления дислокаций. Предположительно, подобное увеличение содержания углерода в феррите может отрицательно сказаться на стойкости исследуемой стали к охрупчивающему воздействию водорода при коррозионном растрескивании под напряжением.

© Некрасов М. В., Рыжков М. А. (bvv@mtf.ustu.ru, tofm@mail.ustu.ru)